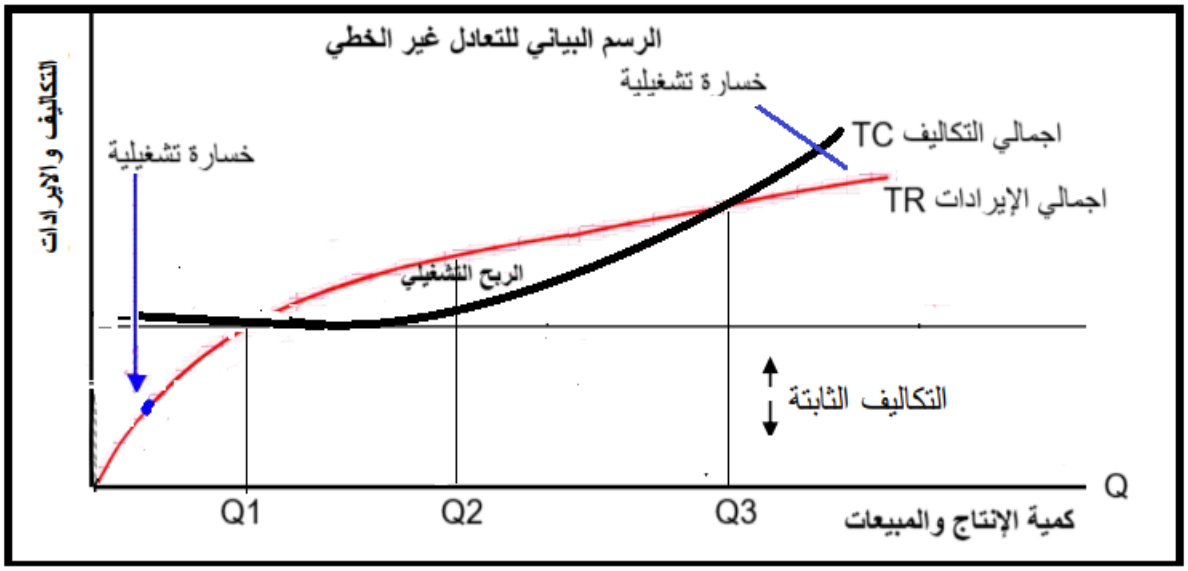
الفصل السادس - الجزء الرابع
تحليل التعادل والرافعة التشغيليةBreak-Even Analysis and Operating Leverage

و - تحليل التعادل غير الخطيNon Linear Breakeven Analysis

يتضمن تحليل التعادل غير الخطي الدوال اللاخطية لكل من الإيرادات والتكاليف. حيث ان تحليل التعادل يفترض العلاقة الخطية لكل من الإيرادات والتكاليف، وأن هذه الافتراضات غير معقولة من الناحية العملية، وعليه فأن أسلوب تحليل التعادل كان ينبغي أن يكيف وفق افتراضات اكثر معقولية. فمثلا ، تحليل التعادل غير الخطي لا يفترض بأن كل من سعر بيع الوحدة الواحدة والكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة هي ليست مستقلة عن حجم المبيعات. ففي الواقع العملي للشركات غالبا ما تخفض سعر البيع لكي تزيد المبيعات، وينتج عن ذلك الحناء دالة أو اللا خطية دالة الإيرادات الكلية. والكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة عاليا ما تتناقص بسبب اقتصاديات الحجم وزيادة استخدام التكنولوجيا، وينجم عن التغير بالتكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة، انحناء دالة التكاليف الكلية والشكل (6-4) يبين تحليل التعادل اللا خطى والذي ينتج عنه عدد من نقاط التعادل، وكما هي الحال في مستوى المنتجات Q1 و Q3 فكمية المنتجات التي هي دون Q1 او اعلى من Q3 وان قصى ارباح تشغيلية تتحقق هي عند اقصي نقطة للمسافة بين الايرادات الكلية والتكاليف الكلية عند مستوى المنتجات Q2 .

شكل (6-4)
الرسم البياني للتعادل غير الخطى



أعلى نقطة تعادل	Q3 = Upper break even point
أقصى نقطة أرباح	Q2 = Maximum profit point
أدنى نقطة تعادل	Q1 = Lower break even point

ان النتيجة التي يمكن الحصول عليها من هذا التحليل، هي أن تحليل التعال الخطي يعطي نتائج مفيدة ضمن مدى محدود على طرفي كمية التعادل، ويمكن تحديد هذا المدين في ضوء الخبرة جراء الاستخدام المتكرر الاداة تحليل التعال هذا يعني انه من غير المستحسن اعتماد هذا الأسلوب للتنبؤ بأرباح الشركة لمستويات انتاج أعلى بكثير من كمية التعادل أو لتقدير خسائر الشركة المستويات انتاج ادنى بكثير من كمية التعادل.

ز - تطبيقات تحليل التعادلApplications of Breakeven Analysis

أن استخدام تحليل التعادل بشكل ملائم يساعد في تسليط الضوء على قرارات عامة متعددة. وبشكل عام، يمكن أن تستخدم المنشأة تحليل التعادل في ثلاثة مجالات منفصلة ولكن مترابطة أولا ، يمكن أن يستخدم هذا التحليل في مجال القرارات المتعلقة بالمنتجات الجديدة من أجل تحديد حجم مبيعات المنتج الجديد اللازم لتحقيق الربحية للمنشأة. ثانيا ، يمكن استخدام هذا التحليل كإطار عريض وعام لدراسة تأثيرات التوسع العام في مستوى عمليات المنشأة. ثالثا واخيراً ، يساعد هذا التحليل في دراسة وفحص النتائج التي قد تنجم عن المبادلات ما بين الكلف المتغيرة والثابتة، وهذا هو المهم جدا في استخدام تحليل التعادل أي باتخاذ القرار بإمكانية استبدل الايدي العاملة بالتكنولوجيا الحديثة، وبالتالي استبدال التكاليف المتغيرة بالتكاليف الثابتة والعامل الهام الذي يركز عليه في هذه القرارات المبنية على تحليل التعادل هو تأثير التغيرات في حجم المبيعات على الربحية، حين تكنون عند المنشآت علاقات مختلفة بين التكاليف المتغيرة، والتكاليف الثابتة، واجمالي التكاليف، كما أن دراسة وتحليل هذه العلاقات تستوجب دراسة وتحليل مفهوم مالي آخر هو مفهوم الرافعة التشغيلية بالإضافة إلى تحليل التعادل.

ج - محددات تحليل التعادلLimitations of Breakeven Analysis

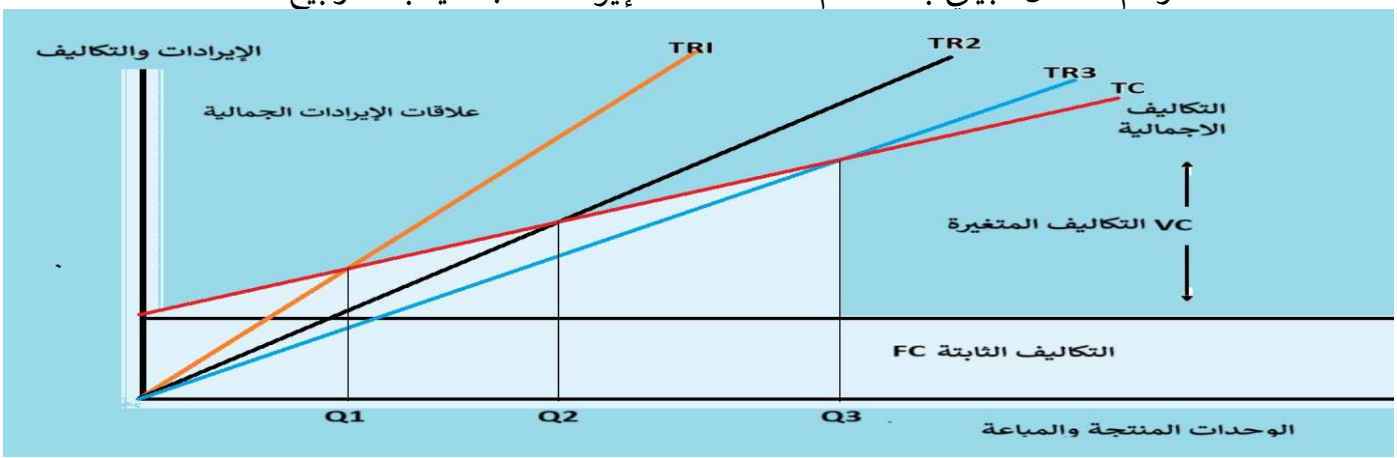
ان تحليل التعادل مفيد في دراسة العلاقات بين حجم المبيعات، وكمية الانتاج والأسعار، والتكاليف، ويساعد في ضبط ورقابة التكاليف وفي القرارات المتعلقة بوضع الاسعار وبرامج توسع المنشأة. ولكن بالرغم من ذلك فهناك محددات عن تحليل التعادل يجب ان تؤخذ في الاعتبار عند استخدامه كمرشد للقرارات الواجب اتخاذها.

يفترض تحليل التعادل الذي جرى شرحه مفصلا بأن العلاقات بين المتغيران المتضمنة تتمثل بالخط المستقيم. فيفترض أن سعر بيع الوحدة المنتجة ثابت. وهذا معناه ان دراسة وحساب الارباح المحتملة من بيع المنتجات بأسعار مختلفة تتطلب سلسلة طويلة من تحليلات التعادل اي تحليل او رسم بياني واحد لكل سعر. هذا وتبين الدراسات العملية ان سعر الوحدة للمنتجات لا يبقى ثابتا باستمرار فكثيرا ما تضطر المنشأة الى تخفيضه لكي تزيد من مستوى مبيعاتها.

ان التغلب على هذا المحدد ممكن حتى في حالة الاستمرار بافتراض واستخدام العلاقة الخطية للإيرادات الكلية. ويكون ذلك برسم عدة علاقات للإيرادات الكلية كل منها مبينة على اساس سعر بيع مختلف للوحدة. وبتقاطع علاقات الايرادات الاجمالية هذه مع علاقة التكاليف الاجمالية ينتج عدة كميات تعادل واحدة لكل سعر بيع، كما هو موضح في الشكل (5-6) يلاحظ من الشكل ان السعر الضمني في TR1 هو أعلى من السعر الضمني في TR2 و TR3 أي انP1> *P2* > P3 وبالتالي فأن كمية التعادل الأولى اقل من كمية التعادل الثانية والثالث Q1≤ Q2≥ Q3 أن هذه الطريقة تمكن المخطط من تحديد تأثير التغير في سعر البيع على كمية التعادل.

شكل (5-6)

رسم التعادل البياني باستخدام عدة علاقات للإيرادات الاجمالية بأسعار بيع مختلفة



اما المحدد الآخر لتحليل التعادل فيتعلق بافتراض علاقة التكاليف الاجمالية هي علاقة مستقيمة ايضاً". الأمر الذي يضعف هذا التحليل بافتراضه ان الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة المباعة ثابتة. فقد تبين من التجارب الواقعية بأن متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة ينخفض مع زيادة مستوى الانتاج الى مدى معين، ثم يبد الارتفاع ويزيد مع زيادة المنتجات فاذا ما ارتفع حجم المبيعات الى الدرجة التي تصل فيها المعدات والأدوات الانتاجية الأخرى الى طاقتها الانتاجية الكاملة فأن المنشاة تلجأ الى توظيف ايدي عاملة اضافية والى زيادة اجور ساعات العمل الاضافية ويؤدي هذا كله الى ارتفاع كبير في الكلفة المتغيرة للوحدة. وبالمثل إذا ما احتاجت المنشأة الى موجودات ثابته اضافية فأن التكاليف الثابتة ترتفع ايضا وبالإضافة الى كل ذلك يمكن ان تطرأ تغيرات على نوعية وكمية المنتجات التي تبيعها المنشأة. وتؤدي هذه التغيرات الى التغيير في مستوى ودرجة انحدار معادلة دالة التكاليف.

يستنتج مما سبق بأن استخدام تحليل التعادل المتمثل بالخط المستقيم يكون مفيدة - كخطوة اولى في تطوير وتحديد البيانات الاساسية اللازمة في دراسة القرارات . المالية وسياسات التسعير. ولذا يجب على ادارة المنشأة ان تقوم بتحليل أكثر دقة وتفصيلا" قبل اتخاذ قراراتها في هذا الشأن.

ثالثا" - الرافعة التشغيليةOperating Leverage

أ - المفهوم وأهمية التحليل Concept and Importance of Analysis

لقد اصبح واضحا من استخدامات تحليل التعادل بأن اهم القرارات المالية التي يستخدم فيها هذا التحليل تلك التي تتعلق بالمبادلة بين التكاليف الثابتة والمتغيرة، فعندما تستخدم الشركات تكاليف ثابته عالية فأنها تحقق التعادل بوحدات منتجة ومباعة عالية، من تلك التي تستخدم تكاليف متغيرة عالية. وعليه فبالإضافة إلى موازنة التأثيرات المتعددة للتغيرات في التكاليف الثابتة والمتغيرة، يستوجب على المدراء الماليين مراعاة نسبة التكاليف الثابتة إلى التكاليف المتغيرة. وهذا يعني بان تحليل التعادل في ادبيات الادارة المالية ينبغي أن يلحق او يعقبه تحليل مفهوم مالي آخر الا وهو مفهوم الرافعة التشغيلية.

تشير الرافعة التشغيلية الى مدى استخدام التكاليف الثابتة في هيكل تكاليف الشركة. فاذا كانت نسبة التكاليف الثابتة الى اجمالي تكاليف الشركة مرتفعة فهذا يعني أن الشركة تتميز برافعة تشغيلية عالية، وتنطبق هذه الخاصية على الشركات التي تعمل في الصناعة الثقيلة التي تغلب عليها الكثافة الرأسمالية مثل شركات الطيران معامل الاسمنت معامل الحديد ، مصافي البترول ...الخ. وتعني الرافعة التشغيلية المالية أن تغيراً صغيراً في المبيعات ينتج عنه تغير كبير في الأرباح التشغيلية الأرباح قبل الفوائد والضرائب Earnings Before Interest and Taxes, EBIT اي أن زيادة صغيرة في المبيعات ينتج عنها زيادة كبيرة في الارباح، كما أن انخفاضاً صغيراً في المبيعات يؤدي الى تدني كبير في الارباح . هذا يعني ان الرافعة التشغيلية سلاح ذو حدين، فهي تعظم الأرباح في حال ازدياد المبيعات وتعظم الخسارة في حال انخفاض المبيعات.

ان مفهوم الرافعة (او العتلة) مأخوذ من الفيزياء ويعني امكانية رفع (او زحزحة) كتلة ثقيلة بتطبيق قوة صغيرة نسبيا وذلك باستخدام الرافعة وفي مجال الادارة المالية هناك رافعتين هما الرافعة التشغيلية Operating Leverage والرافعة المالية Financial Leverage ان الرافعة التشغيلي المرتفعة تجعل الشركة أكثر حساسية لتأثيرات التغير في المبيعات، ذلك ان تغير طفيف في المبيعات يؤدي الى تغيرات اكبر بكثير في الارباح، مما يجعل الارباح التشغيلية للشركة أكثر تقلبا . ان الدرجة العالية من التقلب في الارباح التشغيلية للشركة تعني أن مخاطرتها التشغيلية Operating Risk مرتفعة بالمقارنة مع شركة تكون ارباحها أكثر استقراراً بسبب تدني رافعتها التشغيلية وبالتالي تكون اقل مخاطرة.

وتتجلى اهمية العلاقة بين الرافعة التشغيلية وتحليل التعادل من خلال الشكل (6-6) ، والذي يتبين منه تأثير اختلاف الرافعة التشغيلية على ربحية ثلاث منشآت. وبالنظر الى الشكل (6-6) والمقارنة بين تكاليف المنشآت الثلاث A وB و C، ، يتبين بأن التكاليف الثابتة للمنشأة A أقل من التكاليف الثابتة لكل من المنشأتين الآخرتين، اذ تبلغ 20000 دينار ، بالمقارنة مع التكاليف الثابتة للمنشأة B التي تبلغ 40000 دينار، والتكاليف الثابتة للمنشأة C التي تبلغ 60000 دينار.

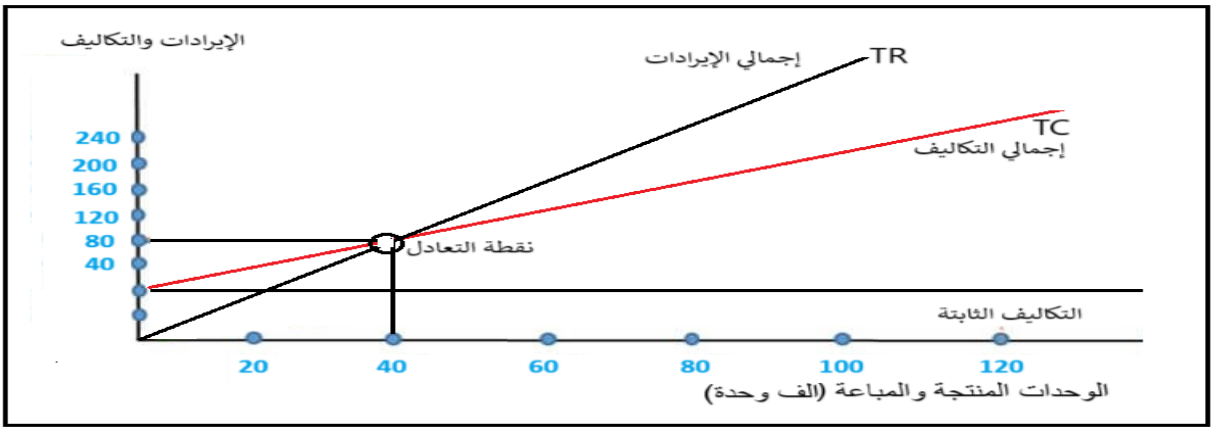
الشكل (6-6)

تأثير الرافعة التشغيلية على كمية التعادل والربح والخسارة الثلاث منشئات

المنشأةA

سعر البيع= 2 dinar per Unit ـــ تكاليف ثابتة= 20000dinar ـتكاليف متغيرة = 1.5 dinar per Unit

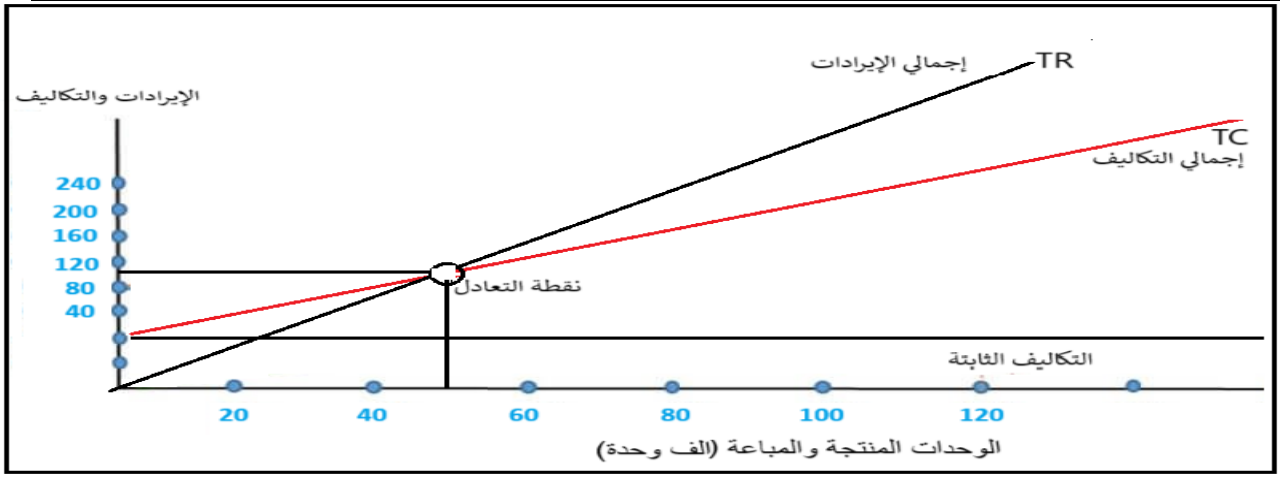
الوحدات المباعة	قيمة المبيعات	اجمالي التكاليف (دينار)	الارباحEBIT
20000	40000	50000	(10000)
40000	80000	80000	0
60000	120000	110000	10000
80000	160000	140000	20000
100000	200000	170000	30000
120000	240000	200000	40000
200000	400000	320000	00008



المنشأة B

سعر البيع= 2 dinar per Unit ـــ تكاليف ثابتة=40000dinar ـــ تكاليف متغيرة = 1.2 dinar per Unit

الوحدات المباعة	قيمة المبيعات	اجمالي التكاليف (دينار)	الارباحEBIT
20000	40000	64000	24000
40000	80000	88000	8000
60000	120000	112000	8000
80000	160000	136000	24000
100000	200000	160000	40000
120000	240000	184000	56000
200000	400000	280000	120000



المنشأة C

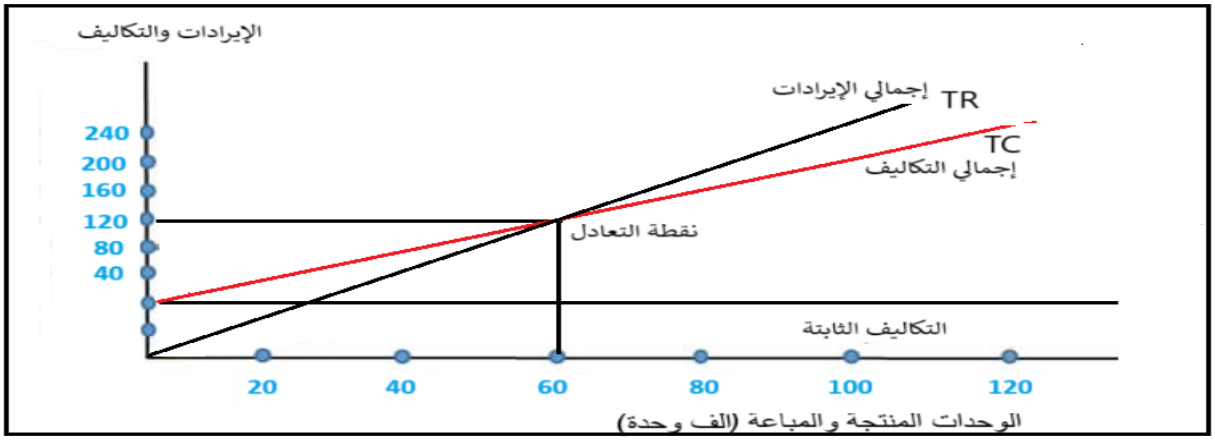
سعر البيع= 2 dinar per Unit

تكاليف ثابتة=60000 dinar

تكاليف متغيرة = 1. dinar per Unit

سعر البيع= 2 dinar per Unit ـــ تكاليف ثابتة=60000dinar ـــ تكاليف متغيرة = 1. dinar per Unit

الارباحEBIT	اجمالي التكاليف (دينار)	قيمة المبيعات	الوحدات المباعة
(40000)	80000	40000	20000
(20000)	100000	80000	40000
0000	120000	120000	60000
20000	140000	160000	80000
40000	160000	200000	100000
60000	180000	240000	120000
140000	260000	400000	200000



وأما التكلفة المتغيرة للوحدة فهي عالية نسبياً للشركة A وتساوي 1.5 دينار ومعتدلة الشركة B وتبلغ 1.2 دينار، ومنخفضة للشركة C اذ تبلغ 1 دينار واحد فقط. ويبدو من هذا بأن المنشأة A لا تستخدم تكنولوجيا حديثة في الانتاج، ولذا فان اعتمادها على الايدي العاملة كبير نسبيا، ومن ثم فأن تكلفتها المتغيرة عالية نسبيا. ويظهر بأن المنشأة B تستخدم المعدات الآلية بشكل معتدل نسبيا، ولذا فأن تكاليفها الثابتة أعلى من تكاليف المنشأة A ولكن التكلفة المتغيرة للوحدة عندها اقل منها للشركة A أما المنشأة C فيبدو أنها تعتمد اعتماداً كبيرا على الطرق التكنولوجية الحديثة في الانتاج بحيث أن احتياجاتها في الأيدي العاملة قليلة نسبيا ولذا فأن تكاليفها الثابتة عالية وتكلفتها المتغيرة للوحدة قليلة نسبيا.

وعند تحليل التعادل للمنشآت الثلاث، يتبين بأن المنشأة A تحقق هذه النقطة عندما يصل حجم انتاجها المباع 40000 وحدة، بينما تتحقق في المنشأة B بحجم انتاج مباع 50000 وحدة (بينما تحقق خسارة مقدارها 8000 دينار عند مستوى 40000 وحدة، وهو المستوى الذي يوصل المنشاة A إلى نقطة التعادل). وأما المنشأة C فيجب ان تنتج وتبيع 60000 وحدة لكي تصل الى نقطة التعادل، (أي نقطة التعادل لها اعلى من نقطة تعادل المنشأتين A و B) ولكن بعد أن تصل المنشاة إلى نقطة التعادل، فأن الزيادة في ارباحها تكون أسرع من الزيادة في ارباح المنشأتين A و B لأن درجة رافعتها التشغيلية اعلى من درجة هذه الرقعة المنشأتين A وB .

يتبين مما سبق أن القرارات البديلة المتعلقة بالرافعة التشغيلية تؤثر بشكل كبير على تكلفة الوحدة لمنتجات كل المنشآت. فمثلاً، اذا انتجت وباعت من كل هذه المنشآت A و B وC ، 200000 وحدة من منتج واحد أو من منتجات فيكون

متوسط التكلفة الاجمالية للوحدة وتحسب بقسمة اجمالي التكاليف على 2 وحدة لكل منها 1.6 دينار للمنشأة A و 1.4 دينار للمنشأة B و 1.3 دينار للمنشأة C تتضمن هذه النتائج معلومات هامة جداً. فاذا ما تمت المقارنة بين تكلفة الوحدة المنتجة لكل من هذه المنشآت يتبين بأن وضع المنشاة C أفضل من ع المنشأتين A و B ، ولذا تستطيع المنشأة C ان تنافس المنشأتين A و B في السوق بشكل يحقق لها الربح ويسبب لهما الخسارة، وذلك بتخفيض سعر بيع الوحدة الى أقل من تكاليفها. فمثلا، اذا خفضت المنشأة C سعر بيع الوحدة من منتجها الى 1.5دينار، فأنها تسبب خسارة للمنشأة A بمقدار 1.6 – 1.5) = 0.1 دينار لكل وحدة وتحصل في نفس الوقت على ربح بمعدل

$$\%13 = \frac{1.3-1.5}{1.5}$$

واذا خفضت هذا السعر الى 1.35 دينار، فيكون معدل ربحها نحو 4% ومعدل خسارة المنشأة B نحو 3.6%.

ويستنتج مما سبق بان لعامل الرافعة التشغيلية للمنشآت تأثيرا كبيرا على تكلفة الوحدة المنتجة.

ب - درجة الرافعة التشغيليةDegree of operating Leverage, DOL

يمكن تحديد الرافعة التشغيلية بشكل أدق من خلال تحديد تأثير التغير في حجم المبيعات على صافي الدخل التشغيلي، ويتم ذلك بواسطة قياس الرافعة التشغيلية بدرجة الرافعة التشغيلية DOL وتعرف درجة الرافعة التشغيلية بأنها نسبة التغير في الدخل التشغيلي إلى نسبة التغير في المبيعات ويتم حساب درجة الرافعة التشفي بطريقتين :

1. درجة الرافعة التشغيلية لمستويين من المبيعات.

تصب درجة الرافعة التشغيلية باستخدام صيغة التغير بالنسبة المئوية لمستوين من المبيعات Q والدخل التشغيلي EBIT وكما يأتي:

المعادلة (6-8)

حيث ان: **درجة الرقعة التشغيلية = DOL** **الارباح قبل الفوائد والضرائب (صافي الدخل التشغيلي NOI) = EBIT** **التغير في الارباح قبل الفوائد والضرائب = Δ EBIT** **التغير في المبيعات الوحدات المنتجة والمباعة) = Δ Q**	$DOL = \frac{\text{Percentage change in EBIT}}{\text{Percentage change in sales}} = \frac{\%\ EBIT}{\%\ Q}$ $= \frac{\Delta\ EBIT\ /\ EBIT}{\Delta\ Sales\ /\ Sales}$ $= \frac{\Delta EBIT\ /\ EBIT}{\Delta\ Q\ /\ Q}$

وبتطبيق المعادلة **المعادلة (6-8)** على المثال السابق وبالنسبة للمنشأة B يتبين بأن درجة الرافعة التشغيلية للتغير في عدد الوحدات التي تنتجها المنشأة من 100000 وحدة الى 120000 وحدة تساوي:

$$DOL = \frac{56000-40000/40000}{120000-100000/100000} = \frac{16000/40000}{20000/10000}$$

$$DOL = \frac{40\%}{20\%} = 2$$